Aus der Universitäts-Hals-, Nasen- und Ohrenklinik Bonn.
Direktor: Professor Dr. Nühsmann.

„Über die Beteiligung des VIII. Hirnnerven bei Hirngeschwülsten und Schädelverletzungen."

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn.

*

Vorgelegt am 3. Dezember 1938

von

Willi Klusmann

aus Witten a. d. Ruhr.

Anton Brand, Bonn.

Gedruckt
mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. Nühsmann
Korreferent: Prof. Dr. Schmidt.

Die Innenohruntersuchung, d. h. die Funktionsprüfung des Nervus acusticus, soll bei Erkrankungen des Zentralnervensystems, ähnlich wie die Augenuntersuchung, Hinweise auf das Vorhandensein eines organischen Hirnleidens und Anhaltspunkte für seine Lokalisation geben. Zweck dieser Arbeit ist es nun, die Beteiligung des Oktavus speziell bei Hirngeschwülsten und Schädelverletzungen zu untersuchen. Es kommt bei der Untersuchungen auf Schädigung dieses Nerven weniger auf den cochleären als den vestibulären Anteil an, da wir durch die Vestibularisprüfungen ein objektives, der willkürlichen und psychogenen Beeinflussung entzogenes Zeichen, den Nystagmus, besitzen. Grahe will jedoch auch die Veränderungen am Nervus cochlearis diagnostisch und topisch verwertet wissen, da er, auf Grund eines größeren, genau untersuchten Materials besondere Gruppen mit bestimmten Hörbildern herausstellen zu können glaubt, während dies die Erfahrungen anderen Autoren, wie Güttich und Fischer nicht gestatten. Fischer z. B. fand bei 130 Hirntumorfällen verschiedener Lokalisation einen Hörstörungstypus, wie er lediglich für eine „nervöse Schwerhörigkeit schlechthin" charakteristisch ist.

Seit uns die Arbeiten Baranys die Grundlagen zu den Vestibularisprüfungen lieferten, haben die Versuche und Bemühungen, diese immer mehr zu vervollkommnen und, wenn möglich, die hirndiagnostische Bedeutung der Otologie mit der Ophthalmologie auf eine Stufe zu bringen, nie aufgehört. Besonders die Wiener und Frankfurter Schule sind an diesen Arbeiten hervorragend beteiligt.

Wieweit die ophthalmologischen und otologischen Untersuchungsergebnisse bei Hirntumoren miteinander in Wettstreit treten können, darüber gehen die Meinungen der verschiedenen Autoren sehr auseinander. Die Stauungspapille ist, wie alle Autoren bemerken, ein außerordentlich häufiges und früh-

zeitiges Symptom. Uthoff stellte sie in 87% der Fälle fest, und Hilpert vermißte sie nur in „ganz wenigen Fällen". Unterschiede in den Ergebnissen der einzelnen Untersucher führt er darauf zurück, daß die Feststellungen immer davon abhängen, in welchem Stadium der Erkrankung die Beobachtungen gemacht wurden. F. Kobrak stellt fest, daß auf keinem Gebiete otoneurologischer Betätigung die durch Theorie und Forschung erreichten Ergebnisse so unsicher und unbefriedigend seien wie auf dem der otoneurologischen Diagnostik und daß eine Gleichstellung der hirndiagnostischen Bedeutung der Otologie mit der Ophthalmologie sich erst in Umrissen abzeichne. Die an großem Material gewonnenen Untersuchungsergebnisse würden im Einzelfalle oft im Stiche lassen. Einen ähnlichen Standpunkt vertritt Alexander, da er äußert, daß man von der Exaktheit der Prüfung und Diagnose, wie sie am Fundus dem Auge möglich sei, am inneren Ohre noch weit entfernt ist. Nur durch eine Verfeinerung der Untersuchungsmethoden sei das Ziel der Diagnostik des Stauungsinnenohres zu erreichen. Frenzel betont, daß die Vestibulatisuntersuchung oft wertvolle Befunde liefere, wenn sie auch hinsichtlich der Häufigkeit topisch wertvoller Befunde nicht mit der Opticusuntersuchung konkurrieren könne. Fischer fand bei Großhirntumoren in 90% der Fälle Augenhintergrundsveränderungen und in 77% der Fälle Störungen im Gebiete des Oktavus. Von den Tumoren der hinteren Schädelgrube zeigten 88% Augenhintergrundsveränderungen, 80% Erscheinungen von Seiten des Oktavus. Dagegen blieb der Prozentsatz der Ohrbefunde hinter dem der Stauungspapille bei Tumoren der vorderen und mittleren Schädelgrube ganz erheblich zurück. Jedoch komme dem otologischen Befund bei Neubildungen der vorderen und mittleren Schädelgrube eine große praktische Bedeutung zu und bei den Tumoren der hinteren Schädelgrube sei man berechtigt, eine Analogisierung zwischen Stauungspapille des Optikus und Stauungsneuritis des Oktavus durchzuführen. Nach Grahe besitzen die Hör- und Gleichgewichtsprüfungen eine große Bedeutung

für die Erkennung und Lokalisation der Hirntumoren; die Bewertung ihrer Ergebnisse dürfte jedoch, wie auch Frenzel betont, immer nur im Rahmen der gesamten neurologischen Bewertung erfolgen.

Als Ursache der geschädigten Innenohrfunktion ist nach Kehrer die Fernwirkung, der allgemeine Druck auf den Hirnstamm anzusprechen, Güttich jedoch führt sie auf eine durch den erhöhten Hirndruck eingetretene Schädigung von Nervenstamm, Hörbahnen und Zentren zurück, da er bei Kleinhirnbrückenwinkeloperierten noch 10 Jahre nach der Operation dieselbe Störung nachweisen konnte. Er lehnt es ab, in Analogie zur Stauungspapille von einem „Stauungslabyrinth" zu sprechen, da der Sehnerv an der allgemeinen Hirnschwellung teilnimmt, weil er ein Teil des Hirns ist, der Hörnerv dagegen ein regelrechter Nerv, auf den sich die Hirnschwellung nicht unmittelbar fortsetzt. Fischer hält am Innenohr gefundene Veränderungen umso eher als allein durch die Stauung bedingt, je weiter der Tumor räumlich vom inneren Gehörgang entfernt ist, weil andernfalls das direkte Übergreifen des Tumors auf den Nervus acusticus die Hauptrolle spielt.

Bei den Schädelverletzungen wird der Nervus acusticus, wie die anderen Hirnnerven, nicht nur in seinem peripheren Teil — Nervenstamm und Innenohr — so oft geschädigt, sondern die oberflächliche Lage der cochleären und vestibulären Bahnen und Kerne bringt es mit sich, daß auch sie häufig Schädigungen erleiden. Nach Brunner beruhen die Funktionsstörungen nicht nur auf direkter traumatischer Schädigung des Nervengewebes, sondern auch auf vasomotorischen Störungen.

Rhese war aufgefallen, daß bei stumpfen Schädelverletzungen isolierte vestibuläre Symptome Zeichen zentralen Schadens seien. Brunner unterscheidet zwischen Fällen von „Hirnerschütterung mit Ohrsymptomen" und solchen von „Labyrintherschütterung" und fand bei den 43 %, in denen der Oktavus befallen war, bei ersteren die vestibulären, bei letzteren die cochleären Störungen vorherrschend. Labyrinthäre

Symptome bei intaktem Cochlearapparat deuteten auf einen retrolabyrinthären Sitz der Erkrankung. Klestadt schließt sich dieser Ansicht an, stellt aber fest, daß Statistiken über die Häufigkeit der Erkrankung des Cochlearis und Vestibularis bei zentraler und retrolabyrinthärer Störung noch fehlen. Marburg berichtet, daß Reidar Bing bei 39 Fällen 12 mal Affektionen des 8. Hirnnerven feststellte und findet es auffallend, daß Reizerscheinungen von Seiten des Nervus cochlearis kaum erwähnt werden. Zu ganz anderen Ergebnissen gelangte Koch. Nach Abzug der von ihm mitverwerteten Fälle mit Mittelohrschwerhörigkeit boten 70% der Fälle Cochlearis-, 49% Vestibularisstörungen, die sich auf alle Verletzungsgruppen gleichmäßig verteilten. Demnach sei der Cochlearapparat vulnerabler als der Vestibularapparat; isolierte Vestibularisstörungen nach Schädeltraumen seien selten.

Der Gang der Untersuchung.

Durch die spezielle otologische Untersuchung ist zunächst zu klären, ob die festgestellten Funktionsstörungen nicht durch eine andere Ohrerkrankung verursacht sind. Außer der Prüfung der Flüster- und Umgangssprache wurden die Hörprüfung mit der kontinuierlichen Tonreihe nach Bezold und in jedem Falle einseitiger Taubheit oder Schwerhörigkeit mehrere Simulationsproben ausgeführt.

Bei den Gleichgewichtsprüfungen wurde größter Wert auf das Fahnden nach spontanvestibulären Symptomen gelegt. Die Beobachtung des Nystagmus geschah in jedem Falle im abgedunkelten Raum unter der Frenzelschen Leuchtbrille.

Die Lageprüfungen erfolgten bei Beobachtung in Rückenlage des Patienten mit nach rechts und links gewandtem Kopf und am hängenden Kopf.

Die kalorische Prüfung wurde mit dem Otokalorimeter nach Brünings (Massenspülung) in Rückenlage mit 30° nach vorn geneigtem Kopf vorgenommen. Auch hier, wie bei

allen Prüfungen, beobachtete man den auftretenden Nystagmus ausschließlich unter der Leuchtbrille, und zwar in Mittelstellung der Augen. Um eine Übererregbarkeit handelte es sich, wenn schon bis zu einem Wasserverbrauch von 20 ccm ein sehr langdauernder Nystagmus über 150 Sekunden Dauer auftrat, um eine Unterregbarkeit, wenn erst nach 200 ccm oder nach einer Spülung mit Eiswasser ein nur sehr kurz anhaltender Nystagmus auszulösen war.

Die rotatorische Prüfung erfolgte auf dem Baranyschen Drehstuhl durch 10 Umdrehungen in 20 Sekunden. Der Drehnachnystagmus wurde als normal angesehen, wenn seine Dauer beiderseits zwischen 15 und 40 Sekunden betrug. Wenn bei mehrfachen Prüfungen zwischen rechts und links eine größere Differenz als 10 Sekunden gefunden wurde, so wurde damit eine Tonusdifferenz beider Gleichgewichtsapparate angenommen.

Beobachtungen an 20 Fällen von Hirngeschwülsten.

Bei den hier zusammengestellten Fällen, wie auch bei den Schädelverletzungsfällen, standen als Unterlagen die Krankengeschichten der Universitäts-Nervenklinik zur Verfügung. Die otologischen Untersuchungen wurden vom Oberarzt der Universitäts-Hals-, Nasen- und Ohrenklinik durchgeführt.

Von diesen 20 Hirntumorfällen konnten 8 durch die Operation oder Autopsie verifiziert werden. Bei den übrigen mußte auf Grund des enzephalographischen, ventrikulographischen, röntgenologischen oder neurologischen Befundes ein Hirntumor angenommen werden. In einem Falle (Fall 20) von epileptischen Anfällen war ein Lungentumor festgestellt worden, von dem man jedoch nicht sagen konnte, ob er Metastase eines Hirntumors oder primärer Genese war und die epileptischen Anfälle Folge der Metastasierung.

In 14 Fällen konnten Störungen von Seiten des Ohres nachgewiesen werden, und zwar in 3 Fällen sowohl solche des Nervus cochlearis als auch des Nervus vestibularis, in 11 Fällen des Nervus vestibularis allein. Isolierte Störungen des Nervus cochlea-

ris waren nicht vorhanden. In einem Falle (Fall 9) konnte man nicht entscheiden, ob der Cochlearisbefund organischer oder psychogener Natur war. In einem anderen Falle (Fall 20) von beiderseitiger, geringgradiger Innenohrschwerhörigkeit mußte diese als beruflich bedingt angenommen werden. Bei einem Kranken, der über Rauschen in beiden Ohren klagte, war bei einer zwei Jahre früher stattgefundenen Untersuchung eine leichte Einschränkung der oberen Tongrenze festgestellt worden, die aber bei der letzten Untersuchung nicht mehr nachzuweisen war. Von den 3 Fällen, bei denen man als Ursache für den Cochlearisbefund keine andere als den intrakraniellen Tumor finden konnte, lag die Innenohrschwerhörigkeit in 2 Fällen einseitig, und zwar kontralateral dem vermutlichen Sitz des Tumors. Dieser Befund erinnert an die bei otogenen Schläfenabszessen oft beobachtete gekreuzte Schwerhörigkeit, auf deren sehr fragliche Natur als Herdsymptom Brunner hinweist. In dem dritten Falle (Fall 7) bestand eine beiderseitige Einschränkung der oberen Tongrenze mit normalem Sprachgehör. Güttich kommt bezüglich der Häufigkeit von Hörstörungen bei Hintumoren zu einem anderen Ergebnis, denn er stellte sie bei der Mehrzahl der Fälle fest, dagegen Cushing nicht.

An Spontansymptomen war nur spontaner Nystagmus in 2 Fällen (Fall 14 und 19) vorhanden, und zwar in dem einen Fall (Fall 14) als zur kranken Seite richtungsbestimmter Spontannystagmus I. Grades, in dem andern (Fall 19) als sowohl horizontal-rotatorisch wie auch vertikal, abwechselnd, nicht konstant schlagender Nystagmus. Diese Zahl entspricht den Beobachtungen Nylens, der in 9% der Fälle Spontannystagmus fand. Außerdem bestand in einem Falle (Fall 17) eine Nystagmusneigung in Mittelstellung der Augen.

Die experimentellen Prüfungen lieferten folgende Ergebnisse:

a) Kalorische Prüfung:
Übererregbarkeit in 4 Fällen,
Differenz in der Erregbarkeit in 4 Fällen,

Untererregbarkeit in 1 Falle,
normale Erregbarkeit in 9 Fällen,
nicht zu verwerten waren die Ergebnisse wegen des bestehenden Spontannystagmus in 2 Fällen.

b) Rotatorische Prüfung:
Übererregbarkeit in 4 Fällen,
Differenz in der Erregbarkeit in 6 Fällen,
normale Erregbarkeit in 8 Fällen,
nicht zu verwerten waren die Ergebnisse wegen des bestehenden Spontannystagmus in 2 Fällen.

Vergleicht man die Fälle mit Differenz der Erregbarkeit zu Gunsten der kranken Seite und die mit Übererregbarkeit der kranken Seite einerseits mit den Fällen von Übererregbarkeit der gesunden Seite und denen mit Differenz der Erregbarkeit zu Gunsten der gesunden Seite andererseits, so ergibt sich für die kalorische Prüfung ein Verhältnis von 4 : 3, für die rotatorische ein solches von 4 : 4. Mitverwertet bei dieser Zusammenstellung ist auch ein Fall (Fall 2) von beiderseitiger, jedoch differenter rotatorischer Übererregbarkeit im Sinne der stärkeren Übererregbarkeit. Nicht verwertet werden konnten die otologischen Befunde zweier Fälle (Fall 9 und 20), da die neurologischen Befunde eine sichere Diagnose der Lage des Tumors nicht ermöglichten.

Über die Frage, welche Tumoren, ihrer Lage nach, am ehesten otologische Befunde bieten, mag folgende Tabelle Aufschluß geben und zugleich eine Gegenüberstellung der ophthalmologischen und otologischen Befunde. Konnte ein krankhafter Befund erhoben werden, so ist das Zeichen „+“ eingesetzt, wenn nicht, das Zeichen „−“. Befunde, die aus oben angeführten Gründen nur bedingt verwertet werden können, weil entweder, wie bei Fall 9, der Verdacht auf eine psychogene Natur der Hörstörung bestand oder diese, wie bei Fall 20, wahrscheinlich beruflich bedingt war oder weil, wie bei Fall 13, die Veränderung am Augenhintergrund noch völlig uncharakteristisch war, sind mit dem Zeichen „(+)“ versehen.

Fall	Lage des Tumors	Stauungspapille	Cochl.-Störung	Vest.-Störung kalor.	Vest.-Störung rotator.
1	Großhirnhemisphäre	+	—	—	—
2	„	—	—	—	+
3	„	+	+	—	+
4	„	+	—	+	+
5	„	—	—	+	—
6	„	—	—	—	+
7	„	—	+	+	+
8	„	—	—	+	+
9	Schädeldach	+	(+)	+	+
10	Stirn-Schläfengegend	—	—	—	—
11	Stirnhirn	+	—	—	—
12	Stirn-Scheitelgegend	+	—	—	—
13	Stirnhirn	(+)	—	—	—
14	Stirnhirn u. Stammganglien	+	—	wegen Spontannystagmus nicht zu verwerten	
15	Schläfengegend	+	—	+	+
16	Olfactoriusgrube	+	—	—	—
17	Hypophyse	+	—	+	+
18	Keilbeingegend	+	—	+	—
19	Hintere Schädelgrube	+	+	wegen Spontannystagmus nicht zu verwerten	
20	Metastase? Primär? (Lungentumor)	+	(+)	+	+

Die Innenohrstörungen verteilen sich gleichmäßig auf alle Tumorgruppen mit Ausnahme der auf die Stirn-Schläfen-Scheitelgegend lokalisierten Tumoren, die zum übergroßen Teil otologisch völlig ohne Störung sind. Dieser Befund erinnert an den von Brunner bei Stirnbein- und Stirnhirnverletzungen erhobenen, die keinerlei Innenohrstörungen zeigten, und steht im Gegensatz zu den in dieser Arbeit noch beschriebenen Beobachtungen bei Stirnbein- und Stirnhirnverletzungen, die eine

noch etwas stärkere Beteiligung an den Innenohrstörungen als die anderen Verletzungsgruppen aufwiesen. Grahe fand bei seinen Fällen mit Stirnhirntumoren keine Hörstörung, vestibulär, bei fehlendem Nystagmus, Tonusstörungen.

Weiterhin ist aus der Tabelle ersichtlich, daß der Ophthalmologe in 13 Fällen eindeutige, durch raumbeengende Prozesse innerhalb des Schädels verursachte Veränderungen am Augenhintergrund feststellte. In einem weiteren Falle (Fall 13) waren diese nur erst sehr wenig ausgeprägt. Nur in 4 der obigen Fälle (Fall 1, 11, 12 und 16) und in letzterem war der otologische Befund völlig normal, in den übrigen 9 Fällen wiesen jedoch auch die Ergebnisse der Ohruntersuchungen auf einen krankhaften Prozeß hin. Dagegen konnte man in 5 Fällen, wovon zwei unten beschrieben sein sollen, zum größten Teil recht deutliche Veränderungen nachweisen, während der Augenhintergrund ein durchaus normales Bild bot. Ein Fall (Fall 10) zeigte weder Veränderungen des Augenhintergrundes, noch Innenohrstörungen.

Beispiel I:

Fall 5: M. W., geb. 2. 12. 1887.
Diagnose: Tumor der li. Großhirnhemisphäre.
Anamnese: Seit 2 Jahren bestehende Anfälle.
Neurologischer Befund: Differente und schlecht reagierende Pupillen. Starke Steigerung der Patellarsehnenreflexe. Deutliche Merkfähigkeits- und Gedächtnisschwäche.
Ärztlicherseits beobachtete Anfälle rechtsüberwiegenden Verlaufs.
Augenhintergrund völlig o. B.
Befund der Ohrenklinik: Cochleär o. B.
Vestibulär: Der Nystagmus ist bei den vorgenommenen Prüfungen horizontal-rotatorisch, links bedeutend lebhafter als rechts. Subjektiv wird bei linksseitiger Prüfung stärkerer Schwindel empfunden als bei rechtsseitiger. Es handelt sich um eine Differenz in der Erregbarkeit der Vorhofbogengangsapparate auf kalorischen Reiz hin, und zwar zu Ungunsten der rechten Seite.

Beispiel II:

Fall 6: M. W., geb. 20. 5. 1899.
Diagnose: Tumor der li. Großhirnhemisphäre.

Anamnese: Seit einem halben Jahr Anfälle rechtsüberwiegenden Verlaufs.
Neurologischer Befund: Schwache und leicht erschöpfliche Bauchdeckenreflexe. Patellarsehnenreflex rechts lebhafter als links. Herabsetzung der groben Kraft der rechten Extremitäten.
Finger-Nasenversuch rechts unsicher. Beim Gang Schleifen des rechten Fußes am Boden. Beim Gang im Dunkeln Abweichen nach links.
Augenhintergrund völlig o. B.
Befund der Ohrenklinik: Cochleär o. B.
Vestibulär besteht auf rotatorischen Reiz hin eine wesentliche Differenz in der Erregbarkeit, sowohl was Form und Frequenz, sowie was subjektive Reaktionen angeht.

Beobachtungen an 100 Schädelverletzten.

Diese, im folgenden niedergelegten Ergebnisse stützen sich auf die auf Grund mehrtägiger Beobachtung gewonnenen Untersuchungsbefunde an 100 Kranken, die wegen eines erlittenen Schädeltraumas in der Universitäts-Nervenklinik und -Hals-, Nasen- und Ohrenklinik zur Feststellung der Unfallfolgen untersucht worden sind.

Der Zeitpunkt des Unfalles lag in 26 Fällen weniger als 1 Jahr, in 39 Fällen 1—5 Jahre und in 35 Fällen über 5 Jahre, bis längstens 37 Jahre zurück.

Störungen von Seiten des Innenohres fand man in 63 Fällen, wobei beide, der cochleäre, wie auch der vestibuläre Anteil des VIII. Hirnnerven in 15 Fällen beteiligt, in 7 Fällen der Nervus cochlearis und in 41 Fällen der Nervus vestibularis isoliert befallen war. Allgemeinneurologische Symptome — corticale oder Hirnnervenstörungen — zeigten 52 Fälle; außerdem wiesen 3 Fälle auf Grund von Jackson-Anfällen und 1 Fall von psychischen Veränderungen auf eine traumatische Hirnschädigung hin. In 21 Fällen neurologischer Zeichen waren die Ergebnisse der Innenohruntersuchungen normale; allerdings sind in dieser Zahl 3 Fälle miteinbegriffen, deren Vorgeschichte die Diagnose traumatische Epilepsie gestatteten, die aber keinerlei sonstige neurologische Veränderungen zeigten. Zu

bemerken ist, daß bei diesen Fällen die Ergebnisse der Vestibularuntersuchungen, wenn auch nicht auf eine direkte Störung des Gleichgewichtsapparates, so aber doch auf eine gewisse Labilität desselben hinwiesen. Sie sind daher auch nicht unter die Fälle mit Innenohrstörungen aufgenommen worden. In 28 Fällen, bei denen Innenohrstörungen festgestellt waren, konnte man dagegen sonstige Veränderungen von Seiten des Nervensystems nicht nachweisen. Dabei wurden nur den Vestibularapparat betreffende Störungen in 16 Fällen, den Cochlearapparat betreffende in 4 Fällen beobachtet, die restlichen 8 Fälle wiesen solche beider Anteile auf.

Spontannystagmus wurde, in auffälligem Gegensatz zu Brunner, der diesen bei seinen im Laufe des ersten Jahres und nach über einem Jahr untersuchten 23 Kranken in 18 Fällen feststellte, nur in 2 Fällen beobachtet, in dem einen Falle, einer vor 30 Jahren zugezogenen Stirnhirnverletzung, als zur gesunden Seite schlagender, richtungsbestimmter Spontannystagmus, in dem anderen Falle, einer vor 14 Monaten erlittenen Hirnerschütterung, als beim Blick zur verletzten Seite stärker schlagender, horizontaler Blickrichtungsnystagmus. In diesem Falle war der neurologische Befund für den Sitz der Schädigung maßgebend.

Nystagmusneigung auf Bück-, Schüttel- und Lageversuch war in 4 Fällen vorhanden, bei denen das Trauma 3 — $5\frac{1}{2}$ Jahre zurücklag.

Spontanes Vorbeizeigen wurde nicht beobachtet.

Die Hörstörungen bestanden in 4 Fällen als doppelseitige, in 15 Fällen als einseitige Innenohrschwerhörigkeit. 3 Fälle zeigten Taubheit einer Seite, davon ein Fall außerdem eine Innenohrschwerhörigknit der anderen Seite. In 23 weiteren Fällen war die Entstehung der Hörstörung durch den Unfall auszuschließen.

Die Vestibularisprüfungen lieferten folgende Ergebnisse:

a) Kalorische Prüfung:

einseitige Übererregbarkeit in 8 Fällen,
„ Untererregbarkeit in 16 Fällen,
Differenz in der Erregbarkeit in 25 Fällen,
einseitige Untererregbarkeit in 2 Fällen,
Dissoziation in der Erregbarkeit in 1 Fall,
Untererregbarkeit der einen und
Übererregbarkeit der anderen Seite in 1 Fall,
normale Erregbarkeit in 46 Fällen,
nicht geprüft: 1 Fall (wegen Zustandes nach Radikaloperation).

b) Rotatorische Prüfung:
einseitige Übererregbarkeit in 8 Fällen,
„ Untererregbarkeit in 17 Fällen,
Differenz in der Erregbarkeit in 26 Fällen,
einseitige Untererregbarkeit in 1 Fall,
Dissoziation in der Erregbarkeit in 1 Fall,
Untererregbarkeit der einen und
Übererregbarkeit der anderen Seite in 1 Fall,
normale Erregbarkeit in 46 Fällen.

In je 2 Fällen konnte man nur durch eine der beiden Prüfungsmethoden eine Vestibularisstörung nachweisen, während die andere ein durchaus normales Ergebnis lieferte.

Die vestibulären Befunde bei den 15 Fällen, die Störungen beider Anteile des Nervus acusticus aufwiesen, waren folgende:
Übererregbarkeit der gleichen Seite in 1 Fall,
Untererregbarkeit der gleichen und
Übererregbarkeit der Gegenseite in 1 Fall,
Untererregbarkeit der gleichen Seite in 2 Fällen,
„ „ Gegenseite in 3 Fällen,
Differenz zu Ungunsten der gleichen Seite in 3 Fällen,
„ „ „ „ Gegenseite in 1 Fall.

Bei 2 Fällen bestand eine Differenz in der Erregbarkeit bei beidseitiger Innenohrschwerhörigkeit. Von 2 Fällen einseitiger Taubheit war bei dem einen der Gleichgewichtsapparat der Gegenseite über-, bei dem anderen untererregbar. Ersterer wies außerdem eine Innenohrschwerhörigkeit der anderen

Seite auf. In dieser Zusammenstellung ist auch ein Fall einseitiger Taubheit bei völlig normalem Vestibularisbefund zu erwähnen.

Zur Gegenüberstellung der neurologischen und otologischen Befunde seien folgende 34 Fälle, die allgemeinneurologische Schäden und Akustikusstörungen zeigten, aufgestellt:

	Art der Verletzung	Neurologischer Befund	Otologischer Befund	
			Cochl.	Vestibularis
1	Bruch d. linken Stirnbeins	Schädigung d. linken N. V. A. S. R. re. > li.	o. B.	Untererregbarkeit li.
2	„	Reflexstörungen des re. Beines	o. B.	Differenz zu Ungunsten d. re. Seite
3	Bruch d. rechten Stirnbeins	Atrophie des N. II re. (Jackson-Anfälle)	o. B.	Differenz zu Ungunsten d. li. Seite
4	„	Latente linksseit. Parese der oberen und unteren Extremität	Innenohrschwerhörigkeit li.	Übererregbarkeit links
5	„	Gordon'scher Reflex li. positiv	o. B.	Dissoziation d. Erregbarkeit
6	„	Schädigung d. recht. N. V. u. XII, Reflexstörungen des re. Beines.	o. B.	Differenz zu Ungunsten d. re. Seite
7	Bruch d. rechten Stirn-Scheitelbeins	Atrophie des li. N. II, Schädigung d. linken N. I, IV u. XII. P.S.R. und A.S.R. bds. sehr lebhaft, Rossolimo. re. > li. pos.	Innenohrschwerhörigkeit li.	Untererregbarkeit re.
8	Bruch d. rechten Schläfenbeins	Pupilleninnervationsstörungen links. Sensibilitätsstörungen u. Pareseerscheinungen der ganzen li. Körperseite.	o. B.	Vollkommene Unerregbarkeit re.
9	„	Schädigung d. recht. N. V und VII, Koordinationsstörungen re.	o. B.	Untererregbarkeit li.

	Art der Verletzung	Neurologischer Befund	Otologischer Befund	
			Cochl.	Vestibularis
10	Bruch d. linken Schläfenbeins	Schädigung d. rechten N. XII, Sensibilitätsstörung. der re. Körperseite	Innenohrschwerhörigkeit li.	o. B.
11	Granatsplitterverletzung a. d. li. Schläfe	Schädigung d. li. N. XII.	o. B.	Differenz zu Ungunsten der re. Seite
12	Hirnverletzung d. re. Scheitelgegend	Schädigung d. linken N. V und VII, Reflexstör. d. linken unt. Extremität	o. B.	Kalorische Übererregbarkeit re.
13	Schußverletzg. des li. Scheitelbeins	Schädigund d. rechten N. I und V, Reflexstörungen des recht. Beines. Bauchdeckenreflexe re. < li.	Innenohrschwerhörigkeit re.	Differenz zu Ungunsten d. re. Seite
14	„	Reflexstörungen des re. Armes.	o. B.	Differenz zu Ungunsten der li. Seite
15	Bruch d. recht. Hinterhauptsbeines.	Schädigung d. rechten N. VII und des linken N. XII, Reflexstörungen der re. Körperseite.	o. B.	Differenz zu Ungunsten der li. Seite
16	„	Spastisch. Erscheinungen rechtsseitig.	Taubheit re.	Differenz zu Ungunsten der li. Seite
17	Schädelbasisbruch	Schädigung d. linken N. VII, spastische Erscheinungen am li. Bein, Unterleistungen des li. Armes.	Kombinierte Schwerhörigkeit re.	Differenz zu Ungunsten der li. Seite
18	„	Rechtsseitige partielle Augenmuskellähmung.	o. B.	Differenz zu Ungunsten der re Seite
19	„	Linksseitige Reflexstör.	o. B.	Untererregbarkeit re.
20	„	Atrophie d. linken N. II, P. S. R. re. > li.	o. B.	Untererregbarkeit re.

	Art der Verletzung	Neurologischer Befund	Otologischer Befund	
			Cochl.	Vestibularis
21	Schädelbasisbruch	Schädigung d. rechten N. V, Reflexstörungen am li. Arm, Bauchdeckenreflexe re. < li.	Innenohrschwerhörigkeit re.	Untererregbarkeit li.
22	Schädelbruch	Reflexstörungen des re. Armes und d. li. Beins. Sensibilitätsstörungen der rechten Körperseite.	Taubheit rechts	o. B.
23	„	Schädigung d. rechten N. I, VII und d. li. N. V und XII. Aphasische Störung.	o. B.	Differenz zu Ungunsten der re. Seite
24	Hirnerschütterung	Reflexstörungen des re. Armes.	o. B.	Untererregbarkeit li.
25	„	Bauchdeckenreflexe re. > li., Ungeschicklichkeit d. linken Seite.	o. B.	Untererregbarkeit re.
26	„	Spastische Erscheinungen linkseitig. (Jackson-Anfälle linksüberwiegenden Verlaufs).	o. B.	Übererregbarkeit li.
27	„	Differente Pupillen. Koordinationsstörungen re. > li.	o. B.	Unerregbarkeit li.
28	„	Zentrale Fazialisschwäche re. Schädigung d. li. N. XII. Halbseitenlähmung d. re. Körperhälfte	o. B.	Untererregbarkeit li.
29	„	Schädigung d. linken N. V, IX und XII.	o. B.	Untererregbarkeit re.
30	„	Schädigung d. linken N. I, II und V.	Innenohrschwerhörigkeit li.	o. B.
31	„	Schädig. d. re. N. I, V u. VII. Reflexstörung. re.	o. B.	Übererregbarkeit re.

	Art der Verletzung	Neurologischer Befund	Otologischer Befund	
			Cochl.	Vestibularis
32	Hirnerschütterung	Reflexstörungen rechts	Innenohrschwerhörigkeit li.	Differenz zu Ungunsten der re. Seite
33	„	Schädigund d. rechten N. VII und d. linken N. XII.	o. B.	Übererregbarkeit li.
34	„	Reflexstörungen rechts	o. B.	Differenz zu Ungunsten der re. Seite

Ein Fall, der psychische Veränderungen zeigte, ist in der Tabelle ausgelassen.

Die Tabelle zeigt, daß als Zeichen allgemeiner Hirnschädigung am häufigsten eine Differenz in der Erregbarkeit der Vorhofbogengangsapparate zu verzeichnen ist, etwas weniger eine Unter- bezw. Unerregbarkeit, am wenigsten eine Übererregbarkeit einer Seite. Untererregbarkeit, hauptsächlich auf der Seite der Verletzung, wie dies Rhese u. a. beschrieben haben, konnte an dem hier bearbeiteten Krankengut nicht festgestellt werden. Dagegen lag die Hörstörung in der Mehrzahl der Fälle auf der Verletzungsseite.

Zur Frage, ob eine Besserung der Verletzungsfolgen bezüglich des Nervus acusticus zu erwarten ist, kann folgende Tabelle einen Beitrag liefern:

Zeit nach der Verletzung	Zahl der Fälle	davon zeigten	
		Cochl.-Stör.	Vest.-Stör.
bis 1 Jahr	26	4	14
1—5 Jahre	39	9	24
über 5 Jahre	35	9	18

Diese Frage kann demnach verneint werden, denn die Akustikusstörungen verteilen sich gleichmäßig auf die drei Gruppen. Brunner und Koch fanden ebenfalls noch nach

Jahren — Brunner noch nach 10 Jahren — ein unverändertes Bild. Davis will eine Besserung der Schwerhörigkeit nur bis 8 Wochen nach der Verletzung beobachtet haben. Wahrscheinlich hat Bouchet seine Kranken schon in dieser Zeit zur ersten Untersuchung bekommmen, denn er berichtet, daß von 115 Verletzten nach zwei Jahren nur noch 4 Schwindel und Störung der Labyrinthreaktion boten. Daraus könnte man folgern, daß die Aussichten auf Wiederherstellung der gestörten Innenohrfunktion bei frischen Verletzungen offenbar recht günstige sind.

Über die Verteilung der Innenohrstörungen auf die verschiedenen Verletzungsgruppen bezw. ihre Beziehung zum Angriffspunkt des Traumas soll folgende Tabelle Aufschluß geben:

Art der Verletzung	Zahl der Fälle	davon zeigten	
		Cochl.-Stör.	Vest.-Stör.
Stirnbeinbruch	10	2	8
Schläfenbeinbruch	8	2	5
Scheitelbeinbruch	9	1	3
Hinterhauptsbeinbruch	4	1	3
and. Schädeldachbrüche	4	2	1
Schädelgrundbruch	10	4	7
sonstige Schädelbrüche	9	2	2
Hirnerschütterung	46	8	27

In Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Koch ist eine ungefähr gleichmäßige Verteilung der Innenohrstörungen zu verzeichnen, vielleicht eine geringe Mehrbeteiligung der Stirnbeinbrüche, was umso verwunderlicher ist, da Brunner auf Grund von Beobachtungen an 4 Fällen von ausgedehnten Impressionsfrakturen des Stirnbeins oder Frakturen der Orbita, die keinerlei Verletzungsfolgen von Seiten der Ohren zeigten, zu der Feststellung gelangt, daß „nicht übergroße Gewalteinwirkungen, die an der vorderen Schädelgrube ansetzen oder auf diese lokalisiert sind, in der Regel keine Störungen von Seiten des Innenohres oder des Nervus octavus zur Folge“

haben. Cesare Clivio hebt jedoch hervor, daß auch Verletzungen des Stirnlappens eine Übererregbarkeit im Vestibularapparat hervorrufen können. Bemerkenswert ist, daß die Hirnerschütterungen in genau demselben Maße an den Vestibularisstörungen beteiligt sind wie die Schädelbrüche und daß demnach die Forderung Kochs und Wittmaacks, schwere Innenohrfunktionsstörungen nicht von einer Schädelbasisfraktur abhängig zu machen und bei Gehirnerschütterungen den Zusammenhang zwischen Trauma und schweren Innenohrschädigungen nicht abzulehnen, zu Recht besteht. Weiterhin ist auffallend, daß der Anteil der Hirnerschütterungen an den Cochlearisstörungen weitaus geringer ist als der der Schädelbrüche, ein Befund also, der Brunners „Hirnerschütterung mit Ohrsymptomen" entspricht. So wie wir bei den Hirnerschütterungen, infolge der überwiegend zentral einwirkenden Gewalt, eine Verschiebung des Verhältnisses zwischen cochleären und vestibulären Störungen zu Gunsten der vestibulären beobachten, ist dies umgekehrt der Fall bei den Schädelgrundbrüchen, bei denen der Nervus acusticus mit seinem cochleären und vestibulären Anteil, wie die übrigen Hirnnerven, in besonderem Maße einer Verletzung ausgesetzt ist.

Schließlich soll noch eine Tabelle einen Überblick über die Beteiligung des zentralen, retrolabyrinthären und labyrinthären Abschnittes des Gehörorgans an den chochleären und vestibulären Störungen vermitteln:

Sitz der Störung	Zahl der Fälle	davon zeigten	
		Cochl. Stör.	Vest.-Stör.
zentral	23	5	23
retrolabyrinthär	8	1	8
labyrinthär	32	16	25

Die Tabelle zeigt, im Gegensatz zu den Ergebnissen von Koch, in eindeutiger Weise, daß bei den zentralen Akustikusstörungen die Schädigungen des vestibulären Anteils gegenüber

denen des cochleären absolut vorherrschen, bei den peripheren allerdings diese Vorherrschaft der vestibulären Störungen wohl noch besteht, aber bedeutend geringer ist. Isolierte Cochlearisstörungen waren nur peripher gelegen. Man könnte also, in Analogie zu Rheses Feststellung, daß isolierte Vestibularis symptome Zeichen zentralen Schadens seien, ergänzend sagen, daß isolierte Cochlearisstörungen Zeichen labyrinthären, also peripheren Schadens sind.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professsor Dr. Nühsmann für die freundliche Überlassung der Arbeit zu danken und Herrn Oberarzt Dr. Scheideler für das rege Interesse, mit dem er meine Arbeit verfolgte und die mir gegebenen Ratschläge, sowie Herrn Oberarzt Dr. habil. Laubenthal für die mir gewährte Einsicht in die Krankengeschichten der Universitäts-Nervenklinik.

Schrifttum.

Alexander, G.: Die nichteitrigen Erkrankungen des inneren Ohres. 1926. Kahler-Denker: Hdb. d. Hals- usw. Heilk. Bd. VII, S. 552.

Anton, G.: Zentren und Bahnen des Nervus cochlearis und des Nervus vestibularis. Denker-Kahler: Hdb. d. Hals- usw. Heilk. Bd. VI, S. 360.

Barany, R.: Physiologie und Pathologie des Bogengangsapparates. Leipzig: Franz Deuticke 1907.

Brunner, H.: Pathologie und Klinik der Erkrankungen des Innenohres nach stumpfen Schädeltraumen. 1925. Mschr. f. Ohrenheilk. Jg. 59, S. 697, 763, 922.

— Otogene endokranielle Erkrankungen. 1936. Hdb. d. Neurologie von Bumke-Foerster. Bd. X, S. 194.

Denker, A. und Albrecht, W.: Lehrbuch der Krankheiten des Ohres und der Luftwege einschließlich der Mundkrankheiten. 1932. Jena: Fischer.

Fischer, J.: Hirntumor und Gehörorgan. 1921. Mschr. f. Ohrenheilk. Jg. 55, S. 371.

Frenzel, H.: Die ohrenärztlichen Untersuchungsmethoden in der neurologischen Diagnostik. Nervenarzt 3, 83 (1930), 4, 21, 99, 160 (1931).

Grahe, K.: Erfahrungen der oto-rhinologischen Hirntumorendiagnostik auf Grund verifizierter Fälle. Zschr. f. Hals- usw. Heilk. 1934, Bd. 36, S. 170.

Güttich, A.: Otologische Erfahrungen bei der Untersuchung von Hirntumoren. Zschr. f. Hals- usw. Heilk. 1934, Bd. 36, S. 78.

Hilpert, P.: Die neurologische Diagnostik der Tumoren der hinteren Schädelgrube. Zschr. f. Hals- usw. Heilk. 1934, Bd. 36, S. 3.

Klestadt, W.: Symptomatologie der Erkrankungen des Nervus VIII einschließlich Leitung im Hirnstamm. 1937. Bumke-Foerster: Hdb. d. Neurologie. Bd. IV, S. 262.

Kobrak, F.: Aus Theorie und Praxis otoneurologischer Diagnostik. Mschr. f. Ohrenheilk. 1930, Bd. 64, S. 947.

Koch, J.: Studien über Veränderungen des Gehörorgans, insbesondere Störungen der Innenohrfunktion nach Schädelunfällen mit und ohne Verletzung des Schläfenbeins. Arch. f. Ohren- usw. Heilk. 1933, 137. Bd., S. 105.

Marburg, O.: Traumatische Erkrankungen des Gehirns und Rückenmarks 1936. Bumke-Foerster: Hdb. d. Neurologie. Bd. XI, Berlin: Julius Springer. S. 1.

Muck, O.: Mechanisches und psychisches Trauma. Das mechanische Trauma des Labyrinthes. 1927.
Denker-Kahler: Hdb. Hals- usw. Heilk. Bd. VIII, S. 321.
Voss, O.: Die Chirurgie der Schädelbasisfrakturen. 1936. Leipzig: Johann Ambrosius Barth.

Lebenslauf.

Am 28. Dezember 1913 wurde ich, Willi Klusmann, als Sohn des Wirtes Wilhelm Klusmann und seiner Ehefrau Martha, geborene Niemeyer, in Witten-Ruhr geboren. Nach 4-jährigem Besuch der evangelischen Volksschule in Witten-Stockum kam ich Ostern 1924 auf das Reformrealgymnasium in Witten, das ich nach bestandener Reifeprüfung Ostern 1933 verließ. Mein vorklinisches Studium verbrachte ich in Marburg a. d. Lahn, wo ich im Sommer 1935 die ärztliche Vorprüfung ablegte. Die klinischen Vorlesungen hörte ich in Köln und Bonn, wo ich im Winter 1938/39 mein Studium mit der ärztlichen Staatsprüfung abschloß.